

CLIPPEDIMAGE= JP406292346A

PAT-NO: JP406292346A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 06292346 A

TITLE: CONTROLLER-INCORPORATED TYPE SERVO MOTOR

PUBN-DATE: October 18, 1994

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

MIZUTANI, TAKAO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

MITSUBISHI ELECTRIC CORP

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP05077020

APPL-DATE: April 2, 1993

INT-CL (IPC): H02K011/00

US-CL-CURRENT: 310/51,310/91

ABSTRACT:

PURPOSE: To provide a controller-incorporated servomotor which has the small-size, the low cost, low vibration, low noise and a low temperature rise.

CONSTITUTION: In a controller-incorporated servomotor wherein an amplification section 28 and a servomotor section 1 are in one united body, a partition wall body 51 is installed which constitutes a partition wall between the amplification section 28 and the servomotor section 1 and a housing section 51b for supporting an anti-load side bearing 5 of the servomotor section 1 is formed on the partition wall 51. From the housing section 51, a part 58 is extended in the radius direction of the anti-load side

bearing 5. A printed wiring board 60 of the amplification section 28 is installed on the part 58 extended in the radial direction and a fixed section 61 of a detector section 15 which detects a speed and/or a rotating position of the servomotor section 1 is installed on the printed board 60. A rotary section 63 of the detector section 15 is located between the anti- load side bearing 5 of the servomotor section 1 and a rotor iron core 4 which constitutes a rotor 2.

COPYRIGHT: (C)1994,JPO

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-292346

(43)公開日 平成6年(1994)10月18日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

H 0 2 K 11/00

識別記号

庁内整理番号

X 8525-5H

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 13 頁)

(21)出願番号 特願平5-77020

(22)出願日 平成5年(1993)4月2日

(71)出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72)発明者 水谷 孝夫

名古屋市東区矢田南五丁目1番14号 三菱

電機株式会社名古屋製作所内

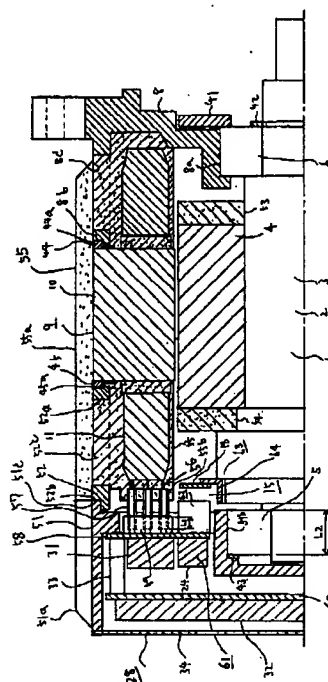
(74)代理人 弁理士 高田 守

(54)【発明の名称】 制御装置一体形サーボモータ

(57)【要約】

【目的】 小形低コストで、低振動、低騒音、低温度上昇の制御装置一体形サーボモータを得る。

【構成】 アンプ部28とサーボモータ部1を一体構成した制御装置一体形サーボモータであって、上記アンプ部28とサーボモータ部1との隔壁を構成する隔壁体51を設け、上記隔壁体51に上記サーボモータ部1の反負荷側軸受5を支持するハウジング部51bと、上記ハウジング部51bから上記反負荷側軸受5の半径方向に延長する部分58とを形成した制御装置一体形サーボモータにおいて、上記半径方向に延長する部分58に、上記アンプ部28のプリント基板58を装着すると共に、上記プリント基板58に上記サーボモータ部1の速度及び/又は回転位置を検出する検出器部15の固定部分61を装着し、上記検出器部15の回転部分63を上記サーボモータ部1の反負荷側軸受5と回転子2を構成する回転子鉄心4との間に配置した。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 アンプ部とサーボモータ部を一体構成した制御装置一体形サーボモータであって、上記アンプ部とサーボモータ部との隔壁を構成する隔壁体を設け、上記隔壁体上に上記サーボモータ部の反負荷側軸受を支持するハウジング部と、上記ハウジング部から上記反負荷側軸受の半径方向に延長する部分とを形成した制御装置一体形サーボモータにおいて、上記半径方向に延長する部分に、上記アンプ部のプリント基板を装着すると共に、上記プリント基板に上記サーボモータ部の速度及び/又は回転位置を検出する検出器部の固定部分を装着し、上記検出器部の回転部分を上記サーボモータ部の反負荷側軸受と回転子を構成する回転子鉄心との間に配置したことを特徴とする制御装置一体形サーボモータ。

【請求項2】 検出器部の固定部分は、上記検出器部の信号処理回路と少なくとも半導体レーザ及び受光素子からなる光学ユニットにより構成されると共に、上記検出器部の回転部分は、少なくとも回転スケールより構成され、上記光学ユニットと上記回転スケールとは所要隙間を有して対向することを特徴とする請求項1記載の制御装置一体形サーボモータ。

【請求項3】 サーボモータ部を構成すると共に樹脂でモールドされる固定子のコイルリード延長部を、上記樹脂と一体に形成される接続部に接続し、上記接続部をアンプ部のプリント基板に装着した接続部と着脱可能な接続構成にしたことを特徴とする請求項1記載の制御装置一体形サーボモータ。

【請求項4】 固定子をモールドする樹脂と一体形成される接続部と、アンプ部のプリント基板に装着した接続部との接触長さを、サーボモータ部の反負荷側軸受を支持するハウジング部と、このハウジング部に支持される軸受との嵌合長さより短くしたことを特徴とする請求項3記載の制御装置一体形サーボモータ。

【請求項5】 サーボモータ部の固定子及びコイルリード延長部を一体に樹脂でモールドして支持部とし、上記コイルリード延長部から突出したコイルリード先端部の導電部をアンプ部のプリント基板の導電パターンに接続したことを特徴とする請求項1記載の制御装置一体形サーボモータ。

【請求項6】 アンプ部のパワー回路を搭載したプリント基板を、隔壁体と熱伝達樹脂で一体にモールドしたことを特徴とする請求項1記載の制御装置一体形サーボモータ。

【請求項7】 隔壁体の一部を少なくとも1箇所を延長し、電気絶縁材をコーティングすると共に導電パターンを形成したことを特徴とする請求項1記載の制御装置一体形サーボモータ。

【請求項8】 アンプ部のプリント基板と上記アンプ部の蓋に穴を形成すると共に、サーボモータ部の反負荷側軸受を支持するハウジング部の回転軸との対向部を回転

軸方向に延長して上記蓋に当接させたことを特徴とする請求項1記載の制御装置一体形サーボモータ。

【請求項9】 ファンモータを備え、上記ファンモータの取付座をアンプ部の蓋に装着し、上記蓋に複数の冷却フィンを備えたことを特徴とする請求項1記載の制御装置一体形サーボモータ。

【請求項10】 固定子の外周に配置され、上記固定子と一体に樹脂でモールドされた複数の冷却フィンと、アンプ部の隔壁体と一体に形成し、配置された複数の冷却フィンとを同数とし、サーボモータ部の回転軸方向の一直線上に配置したことを特徴とする請求項3記載の制御装置一体形サーボモータ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、数値制御工作機械等に使用されるアンプ、検出器、サーボモータを一体化した制御装置一体形サーボモータに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来の数値制御工作機械等に使用されるアンプ、検出器、サーボモータを一体化した、すなわち制御装置一体形サーボモータは、例えば特開昭60-102839号公報に開示されているように、アンプ、検出器、サーボモータを各々の製造ラインで組立て、最終ラインでそれらを一体に、かつ、サーボモータの鉄心上に組付ける製造方法が採用されている。

【0003】図13はこの第1の従来例を示す縦断面図で、図14はそのシステム構成図を示している。図13及び図14において、1はサーボモータ部、2は回転子で、回転軸3に所要の極数の永久磁石4からなる回転子鉄心が固着されている。5は反負荷側の玉軸受、6は負荷側の玉軸受で、玉軸受5、6は各々、一方のブラケット7のハウジング部7a、及び他方のブラケット8のハウジング部8aにより嵌合支承されている。9は固定子で、鉄心10と、この鉄心10に巻回されたコイル11とで構成され、フレーム12に固着されている。フレーム12の端部の嵌合部12a、12bは、ブラケット7及び8の端部の嵌合部7b、8bに嵌合し、ねじ（図示せず）で固定されている。13はコイル11に接続された可撓性のリード線で、フレーム12に形成された穴12cから引出され、その先端部にはプラグ14が接続されている。

【0004】15は例えばエンコーダで構成される検出器部、16はボス部で、このボス部16は回転軸3の軸端部にナット17で固定されており、このボス部16には回転スケール18が固着されている。回転スケール18は、一般にはガラスにクロム蒸着が施され、エッチングにより所要パターンのスリットが形成されている。19は固定スケールで、回転スケール18と同様に製作され、所要のパターンが形成されており、出力の変化を大きくするため、回転スケール18とは30~100 $\mu$ m

の隙間を設定して固定されている。

【0005】20は、例えばLED等の発光素子、21は複数個の受光素子、22はブラケット7に固定されるコ字形状の取付枠で、発光素子20、固定スケール19、受光素子21、プリント基板23が固定されている。プリント基板23には、信号処理回路24が搭載されており、リード線25によりプラグ26に接続され、またリード線24aにより、発光素子20と接続されている。なお、27は検出器部15のカバーを示している。

【0006】28はアンプ部、29はアンプ部28の外壁体であるシャーシを示し、このシャーシ29にはフィン29aが設けられ、サーボモータ部1のフレーム12に固定されている。30はプリント基板で、パワー回路31、制御回路32が搭載され、スペーサ33を介してシャーシ29に支持されている。なお、34はシャーシ29の蓋であり、また、パワー回路31とサーボモータ部1との電気接続のため、リード線35にはソケット36が使用され、制御回路32と検出器部15の電気接続のため、リード線37の先端部にはソケット38が接続されている。

【0007】39はファンモータで、羽根39aを備えると共に、取付足39bによりブラケット7に固定されている。40は風路を形成するファンカバーである。但し、サーボモータ部1やアンプ部28を冷却する必要のない時は、ファンモータ39、ファンカバー40は取付けなくてもよい。なお、41は押え板、42は止め輪、43はプレロードスプリングを示している。

【0008】次に、他の従来例として、例えば、特開平4-210753号公報に開示されているように、サーボモータの組立が完了した後、サーボモータ部の反負荷側のブラケットの回転軸方向に検出器部分の各部品を組付け、更に、アンプの各部品を組込む製造方法も採用されている。

【0009】図15はこの第2の従来例を示す縦断面図で、そのシステム構成図は図14と同一である。図において、9は固定子で、鉄心10と、この鉄心10に巻回されたコイル11とで構成され、補強リング44、45が鉄心10に溶接等で固着されている。44a、45aは補強リング44、45とブラケット8、7との嵌合部で、この嵌合部44a、45aはブラケット8、7の端部の嵌合部8b、7bで嵌合し、ねじ（図示せず）で固定されている。13はコイル11に接続された可撓性のリード線で、ブラケット7に形成された穴7Cから引出され、プリント基板46に接続されている。

【0010】28はアンプ部で、検出器部15の回転軸3の軸方向端部に設けられている。46、48はプリント基板で、このプリント基板46にはパワー回路31が搭載されており、また、プリント基板48には制御回路32が搭載されている。なお、その他の構成について

は、図13及び図14に示す第1の従来例と同様であり、その説明を省略する。

【0011】次に動作について説明する。図13及び図14に示す第1の従来例において、アンプ部28に電源を投入すると、パワー回路31、制御回路32、検出器部15が動作状態になる。この時、外部から指令信号を制御回路32に入力すると、パワー回路31は3相交流から直流に変換した高電圧を増幅した指令信号によりスイッチングし、所要の周波数・電圧・電流の3相交流に変換する。

【0012】次に、これをリード線35、13を介してサーボモータ部1の固定子9のコイル11に供給し、回転磁界を発生させると共に永久磁石4に作用させ、回転子2にトルクを発生させ、回転軸3を回転させる。

【0013】従って、検出器部15の回転スケール18も回転し、スリットにより発光素子20の光を透過・遮断する。透過光は受光素子21で光電流に変換されるが、回転スケール18、及び固定スケール19のスリットのパターンにより、各種光電流が生成される。この光電流を信号処理回路24で処理し、検出器信号とする。

【0014】次に、この検出器信号をリード線25、37を介して制御回路32へフィードバックし、速度・回転位置信号とし、指令信号と比較し、差分が零になるようにサーボモータ部1を回転させ、外部機械（図示せず）の駆動を制御する。

【0015】また、コイル11に流れる電流の抵抗損失による発生熱やパワー回路31のトランジスタ（図示せず）のスイッチング損失による発生熱等により、サーボモータ部1や検出器部15、アンプ部28の温度が上昇するが、ファンモータ39の回転により発生した冷却風により、サーボモータ部1のフレーム12やブラケット7の外被及び、アンプ部28のシャーシ29の冷却フィン29aが冷却されるので、温度上昇が抑制される。

【0016】この制御装置一体形サーボモータの組立方法は、サーボモータ部1、アンプ部28、及び検出器部15の回転スケール18とボス部16の回転部分と、他の部品から成る固定部分をそれぞれの組立ラインで組立てておき、最終組立ラインに集め、組立て、最後にカバー27、ファンモータ39、ファンカバー40を組付ける。なお、図14及び図15に示す第2の従来例においても、上記第1の従来例と同様に動作するので、その詳細説明は省略する。

【0017】

【発明が解決しようとする課題】従来の制御装置一体形サーボモータにおいて、第1の従来例のようにアンプ部をサーボモータの鉄心の上に一体に組付けたものは、サーボモータ部の回転軸方向と直角方向の寸法が大きくなり、特に機械テーブル駆動ボールネジを貫通させるボールネジ直接駆動仕様はテーブルの下設置スペースが得られないため使用できない欠点を有している。

【0018】また、アンプ部とサーボモータ部を独立して製造するため、サーボモータ部や検出器部のリード線の接続作業工数が必要で、リード線接続の自動化が困難となり、検出器部の回転部分と固定部分の組付けにおいて、回転スケールと固定スケールにゴミが付着したり、隙間にゴミが噛み込まないようにするため、ゴミが入らないよう、クリーンルームで組込む必要がある。また、サーボモータ部やアンプ部はクリーニングしてクリーンルームに搬入しなければならないが、これらは表面が複雑な形状をしているため、クリーニングしにくく、作業性が悪く、コスト高であった。

【0019】更に、ファンモータで冷却するものは、アンプ部が冷却風路中にあり、冷却風が衝突するため、騒音が高くなり、冷却効率も低い問題点があった。

【0020】また、第2の従来例のように、アンプ部を反負荷側のブラケットの回転軸方向に組付けたものは、サーボモータ部の回転軸方向の寸法が長くなり、設置床面積が多く必要であり、更に、プリント基板が反負荷側玉軸受から離れているため、プリント基板の支持剛性が低くて振動が大きく、搭載電子回路部品の取付け部を補

【0021】また、プリント基板にサーボモータのリード線や発光素子を接続しなければならず、接続作業工数が多く、リード線接続の自動化が困難で、クリーンルームにおける検出部の回転部分と固定部分の組付けにおいても、サーボモータ部やアンプ部を十分にクリーニングしなければならず、特にアンプ部は単体で組立てられていないため、各部品のクリーニングをしなければならず、単体評価ができなかった。このため、アンプ部の組付けの作業性が悪く、コスト高という問題点があった。

【0022】この発明は上記のような問題点を解消するためになされたもので、小形低コストで、低振動、低騒音、低温度上昇の制御装置一体形サーボモータを得ることを目的とする。

【0023】

【課題を解決するための手段】第1の発明に係る制御装置一体形サーボモータは、アンプ部とサーボモータ部との隔壁を構成する隔壁体を設け、上記隔壁体に上記サーボモータ部の反負荷側軸受を支持するハウジング部と、上記ハウジング部から上記反負荷側軸受の半径方向に延長する部分とを形成し、上記半径方向に延長する部分に、上記アンプ部のプリント基板を装着すると共に、上記プリント基板に上記サーボモータ部の速度及び／又は回転位置を検出する検出器部の固定部分を装着し、上記検出器部の回転部分を上記サーボモータ部の反負荷側軸受と回転子を構成する回転子鉄心との間に配置したものである。

【0024】第2の発明に係る制御装置一体形サーボモータは、検出器部の固定部分は、上記検出器部の信号処理回路と少なくとも半導体レーザ及び受光素子からなる

光学ユニットにより構成されると共に、上記検出器部の回転部分は、少なくとも回転スケールより構成され、上記光学ユニットと上記回転スケールとは所要隙間を有して対向するものである。

【0025】第3の発明に係る制御装置一体形サーボモータは、サーボモータ部を構成すると共に樹脂でモールドされる固定子のコイルリード延長部を、上記樹脂と一体に形成される接続部に接続し、上記接続部をアンプ部のプリント基板に装着した接続部と着脱可能な接続構成にしたものである。

【0026】第4の発明に係る制御装置一体形サーボモータは、固定子をモールドする樹脂と一体形成される接続部と、アンプ部のプリント基板に装着した接続部との接触長さを、サーボモータ部の反負荷側軸受を支持するハウジング部と、このハウジング部に支持される軸受との嵌合長さより短くしたものである。

【0027】第5の発明に係る制御装置一体形サーボモータは、サーボモータ部の固定子及びコイルリード延長部を一体に樹脂でモールドして支持部とし、上記コイルリード延長部から突出したコイルリード先端部の導電部をアンプ部のプリント基板の導電パターンに接続したものである。

【0028】第6の発明に係る制御装置一体形サーボモータは、アンプ部のパワー回路を搭載したプリント基板を、隔壁体と熱伝達樹脂で一体にモールドしたものである。

【0029】第7の発明に係る制御装置一体形サーボモータは、隔壁体の一部を少なくとも1箇所を延長し、電気絶縁材をコーティングすると共に導電パターンを形成したものである。

【0030】第8の発明に係る制御装置一体形サーボモータは、アンプ部のプリント基板と上記アンプ部の蓋に穴を形成すると共に、サーボモータ部の反負荷側軸受を支持するハウジング部の回転軸との対向部を回転軸方向に延長して上記蓋に当接させたものである。

【0031】第9の発明に係る制御装置一体形サーボモータは、ファンモータを備え、上記ファンモータの取付座をアンプ部の蓋に装着し、上記蓋に複数の冷却フィンを備えたものである。

【0032】第10の発明に係る制御装置一体形サーボモータは、固定子の外周に配置され、上記固定子と一体に樹脂でモールドされた複数の冷却フィンと、アンプ部の隔壁体と一体に形成し、配置された複数の冷却フィンとを同数とし、サーボモータ部の回転軸方向の一直線上に配置したものである。

【0033】

【作用】第1の発明における反負荷側軸受の半径方向に延長する部分には、アンプ部のプリント基板が装着され、このプリント基板にサーボモータ部の速度及び／又は回転位置を検出する検出器部の固定部分が装着され

る。

【0034】第2の発明における検出器部の信号処理回路と少なくとも半導体レーザ及び受光素子から構成される光学ユニットと、回転スケールとは所要隙間を有して対向する。

【0035】第3の発明における固定子のコイルリード延長部は、上記樹脂と一体に形成される接続部に接続され、上記接続部はアンプ部のプリント基板に装着した接続部と着脱可能に接続される。

【0036】第4の発明における固定子をモールドする樹脂と一体形成される接続部と、アンプ部のプリント基板に装着した接続部との接触長さは、サーボモータ部の反負荷側軸受を支持するハウジング部と、このハウジング部に支持される軸受との嵌合長さより短い。

【0037】第5の発明における支持部は、サーボモータ部の固定子及びコイルリード延長部を一体に樹脂でモールドし、上記コイルリード延長部から突出したコイルリード先端部の導電部をアンプ部のプリント基板の導電パターンに接続する。

【0038】第6の発明におけるアンプ部のパワー回路を搭載したプリント基板は、隔壁体と熱伝達樹脂で一体にモールドされる。

【0039】第7の発明における隔壁体は、その一部が少なくとも1箇所延長され、電気絶縁材をコーティングすると共に導電パターンが形成される。

【0040】第8の発明におけるサーボモータ部の反負荷側軸受を支持するハウジング部の回転軸との対向部は、回転軸方向に延長し、アンプ部の蓋に当接される。

【0041】第9の発明におけるファンモータの取付座はアンプ部の蓋に装着され、上記蓋には複数の冷却フィンが形成される。

【0042】第10の発明における複数の冷却フィン、固定子の外周に配置され、上記固定子と一体に樹脂でモールドされる。また、アンプ部の隔壁体と一体に形成し、配置された複数の冷却フィンは上記冷却フィンと同数とされ、上記両冷却フィンはサーボモータ部の回転軸方向の一直線上に配置される。

【0043】

【実施例】実施例1. 第1～第4の発明の一実施例を図1、図2により説明する。図中、従来例と同一もしくは相当部分には同一符号を付し、その説明を省略する。図1はこの発明の一実施例を示す制御装置一体形サーボモータの縦断面図、図2は検出器部の部分拡大平面断面図である。

【0044】図1において、51はアンプ部28とサーボモータ部1との隔壁を構成する隔壁体のシャーシで、このシャーシ51の外壁には冷却フィン51aが周方向に複数個設けられると共に、反負荷側軸受である玉軸受5が嵌合されるハウジング部51bと、このハウジング部51bから玉軸受5の半径方向に延長する部分とを一

体にダイカスト等で成型されている。52は図1の上方に向かって開口する穴52cを有するブラケットで、このブラケット52の端部嵌合部52aは補強リング45の嵌合部45aと嵌合し、また、端部嵌合部52bはシャーシ51の嵌合部51cと嵌合することにより、アンプ部28をサーボモータ部1に支持している。

【0045】回転子2は永久磁石からなる回転子鉄心4を覆うように樹脂53、54で一体にモールドされ、固定子9は補強リング44、45、ブラケット52、8と各々一体に樹脂55でモールドされ、更に、冷却フィン55aもブラケット8に形成された穴8c、及びブラケット52に形成された穴52cを介して樹脂55と各々一体にモールドされている。56は固定子9の3本のコイルリード延長部で、3本の端子57とロー付され、樹脂55と一体にモールドされたプラグ55bを形成し、このプラグ55bは、プリント基板58に自動挿入されたソケット59と着脱可能に構成されている。なお、ソケット59と端子57の接触長さL1は、ハウジング部51bと玉軸受5との嵌合長さL2より短く構成されている。

【0046】また、プリント基板58はハウジング部51bから玉軸受5の半径方向に延長する部分に取り付けられ、このプリント基板58には、パワー回路31と信号処理回路24が搭載されている。60はスペーサ33を介してプリント基板58と層状を成すように配置されるプリント基板で、制御回路32が搭載され、このプリント基板60は、シャーシ51に固定されている。

【0047】61は検出器部15の固定部分で、信号処理回路24と光学ユニット62から構成され、プリント基板58に装着されている。63は検出器部15の回転部分で、ボス部64に接着固定した回転スケール18で構成され、ボス部64は回転軸3に螺合し、固定され、サーボモータ部1の玉軸受5と永久磁石4の間に配置され、回転スケール18と光学ユニット62が対向する隙間は大きく構成されている。

【0048】図2は光学ユニット62と回転スケール18の部分拡大平面断面図を示すもので、65は半導体レーザ、66、70は集光レンズ、67、71はコンデンサレンズ、68、69はプリズム、18aは回転スケール18にクロム蒸着された鏡面の所要パターン、21は受光素子である。

【0049】次に、上記のように構成された制御装置一体形サーボモータの動作について説明する。まず、アンプ部28に電源を投入するとパワー回路31、制御回路32、検出器部15が動作状態になる。この時、外部から指令信号を制御回路32に入力すると、パワー回路31は3相交流から直流に変換した高電圧を増幅した指令信号によりスイッチングし、所要の周波数、電圧、電流の3相交流に変換する。

【0050】次に、これをソケット59、端子57、コ

イルリード延長部56を介して、サーボモータ部1の固定子9のコイル11に供給し、回転磁界を発生させて回転子鉄心4に作用させることにより回転子2にトルクを発生させ、回転軸3を回転させる。

【0051】従って、検出器部15の回転スケール18も回転するが、半導体レーザ65から出た光を集光レンズ66で集光し、コンデンサレンズ67で光を集中し、プリズム68で曲げ、回転スケール18を照射する。回転スケール18の所要パターン18aにより反射され、プリズム69で曲げ、集光レンズ70で集光し、コンデンサレンズ71で受光素子21に集中させる。受光素子21は光電流に変換し、プリント基板58の信号処理回路24で処理し、検出器信号とする。

【0052】次に、この検出器信号を制御回路32へフィードバックし、速度・回転位置信号とし、指令信号と比較して差分が零になるようにサーボモータ部1を回転させ、外部機械(図示せず)を駆動制御する。

【0053】以上のように、この発明の実施例による制御装置一体形サーボモータは、次のような特徴を具備している。

(1) サーボモータ部1がシャーシ51の嵌合部51cとブラケット52の端部52bと、更にシャーシ51のハウジング部51bと玉軸受5が嵌合することにより支承され、ブラケット52にはハウジング部51bがなくなり、換言すれば、アンプ部28のシャーシ51のハウジング部51bが玉軸受5のハウジング部となり、回転軸方向寸法が短くなる。

(2) 検出器部15の固定部分61がプリント基板58に装着され、接続用リード線が無く、検出器部15の回転部分63が玉軸受5と回転子鉄心4の間の空間に備えられ、回転軸方向寸法を短くしている。

(3) 半導体レーザ65、集光レンズ66、70、コンデンサレンズ67、71、プリズム68、69、受光素子21が一体化し、光学ユニット62となって、自動挿入ができる。また、半導体レーザ65を使用した光学系により、回転スケール18との隙間をより大きくとることができる。

(4) 樹脂53、54は回転子2を、樹脂55は固定子9の表面を覆って、表面形状を単純化しているので、クリーニングが容易で、回転スケール18に付着するゴミの量が低下する。また、固定子9は冷却フィン55aと一体にモールドされた樹脂55が充填されているのでコイル11に流れる電流の抵抗損失による発生熱が樹脂55を介し、冷却フィン55aに伝達され外部へ放散される。

(5) 樹脂55はコイルリード延長部56の端子57を一体にモールドし、プラグ55bを形成し、ソケット59と着脱可能な構成になっており、アンプ部28とサーボモータ部1間の接続リード線が最短になり、ノイズを防止する。

(6) プラグ55bにモールドされた端子57とソケット59の接触長さL1は、シャーシ51のハウジング部51bと玉軸受5の嵌合長さL2より短くなっている。従って、反負荷側軸受のハウジング部への嵌合が、サーボモータの回転子のコイルリード延長部とアンプ部との接続のガイドとなり、組立が容易になる。

(7) プリント基板58は玉軸受5の半径方向に延長する部分に配置され、回転軸方向の寸法を短くし、プリント基板58の支持剛性を高くする。

10 (8) アンプ部28はシャーシ51の中に納まっているので単体で組立てられ、単体評価が可能となる。

【0054】なお、この制御装置一体形サーボモータの組立方法は、図3にその分解構成図で説明しているように、サーボモータ部1の固定子9に回転子2を挿入し、治具(図示せず)で永久磁石4が鉄心10に吸着しないようにし、検出器15の回転部分63を組付け、プレロードスプリング43を挿入し、サーボアンプ部28を一方の玉軸受5に嵌合させ、ガイドとし、プラグ55bにソケット59を嵌め込み、一方のブラケット52の端部52bに嵌合させ、押え板41で回転軸3の回転軸方向の移動を防止し、組立が完了する。

20 【0055】実施例2. 次に、第5の発明の一実施例を図4により説明する。図4はコイルリード接続部の拡大縦断面図である。上記実施例1においては、コイルリード延長部56は端子57を介し、ソケット59に接続されるが、図4に示す実施例2の制御装置一体形サーボモータは、コイルリード延長部56のコイルリード先端部56aは電気絶縁被膜が除去され、プリント基板58のパワー回路31に接続されている。また、プリント基板60には穴60aが形成され、支持部55cは樹脂55によりコイルリード延長部56と一体にモールドされている。

【0056】上記構成による実施例2の制御装置一体形サーボモータは、実施例1で示したソケット59や端子57が不要となり、接続する時は蓋34を取り、プリント基板60に形成された穴60aから半田付けや、ねじ押え(図示せず)等で固定でき、従って組立性の向上が図れる。

40 【0057】実施例3. 次に、この発明の第6の発明の一実施例を図5により説明する。図5はサーボアンプ部28の拡大縦断面図である。図5において、72は熱伝達の樹脂で、パワー回路31とプリント基板58並びにシャーシ51を一体にモールドするものである。すなわち、プリント基板58にパワー回路31を取付け、この一体化されたパワー回路31とプリント基板58を、シャーシ51に取付け、その後、樹脂72を注入することにより、パワー回路31とプリント基板58並びにシャーシ51は一体にモールドされるのである。

50 【0058】上記構成による実施例3の制御装置一体形



11

サーボモータは、パワー回路31のトランジスタ（図示せず）のスイッチング損失等による発生熱が樹脂72を介して、シャーシ51の冷却フィン51aに伝達され、外部へ放散される。従って冷却効率の高い制御装置一体形サーボモータが得られる。

【0059】実施例4. 次に、第7の発明の一実施例を図6により説明する。図6はサーボアンプ部28の拡大縦断面図である。図6において、51dはシャーシ51の延長部で、73は延長部51dにコーティングされた電気絶縁材、74は電気絶縁材73上に形成された導電

パターンであり、金属基板となっている。

【0060】上記構成による実施例4の制御装置一体形サーボモータは、パワー回路31のトランジスタ（図示せず）のスイッチング損失等による発生熱がただちにシャーシ51の延長部51dに伝達され、冷却フィン51aに伝達され、外部へ放散される。従って、冷却効率の高い制御装置一体形サーボモータが得られる。

【0061】実施例5. 次に、第8の発明の一実施例を図7により説明する。図7において、3aは回転軸3を回転軸方向に延長した軸端部で、この軸端部3aは、プリント基板60に形成された穴60b並びに、蓋34の端部34aから突出している。51eはシャーシ51のハウジング部51bと回転軸3との対向部51fを延長させた延長部で蓋34の端部34aと当接している。

【0062】上記構成による実施例5の制御装置一体形サーボモータは、アンプ部28に水や油が侵入しにくくなり、従って両軸端仕様の制御装置一体形サーボモータの提供が可能となる。

【0063】実施例6. 次に、第8の発明の他の実施例を図8により説明する。図8において、シャーシ51のハウジング部51bを延長した延長部51eは、プリント基板60に形成された穴60bを貫通し、蓋34の端部34aと当接している。回転軸3の嵌合部3bはボールネジナット（図示せず）を固定し、延長部51eの中空部51gと回転軸3の中空部3cはボールネジ（図示せず）が貫通するようになっている。

【0064】上記構成による実施例6の制御装置一体形サーボモータは、アンプ部28に水や油が侵入しにくくなり、従ってボールネジ直接駆動が可能な制御装置一体形サーボモータの提供が可能となる。

【0065】実施例7. 次に、第9の発明の一実施例を図9により説明する。図9において、39はファンモータで羽根39aを備え、取付足39bによりアンプ部28の蓋34の取付座39cに固定されている。34bは複数の冷却フィン、40はファンカバーで、このファンカバー40は、シャーシ51との間に風路を形成している。

【0066】上記構成による実施例7の制御装置一体形サーボモータは、ファンモータ39を容易に取付けることができ、アンプ部28が風路をふさがず、騒音が高く

12

ならない利点がある。また、アンプ部28の冷却効率が向上する利点も有する。

【0067】実施例8. 次に、第9の発明の他の実施例を図10により説明する。図10において、39はファンモータで中空穴39cを構成し、回転軸3の軸端3aが突出している。従って、冷却風が中空穴39cを通じて循環し、アンプ部28の冷却効率が一層向上する。

【0068】実施例9. 次に、この発明の第10の発明の一実施例を図11、図12により説明する。図11は平面図、図12は上面図を示しており、サーボモータ部1の冷却フィン55aとアンプ部28の冷却フィン51aが複数個で、かつ、同一本数の実施例を示すものであり、冷却フィン55a、51aが各々回転軸方向に一直線に配置されている。

【0069】上記構成による実施例9の制御装置一体形サーボモータは、サーボモータを垂直に立てて使用する時、冷却フィン55a、51aの近辺にある熱せられた空気が、冷却フィン55a、51aに沿っての上昇が容易で、対流を起こしやすく、温度上昇が低下する利点がある。

【0070】なお、以上説明した実施例1～9にあっては、プリント基板58にパワー回路31を備えたが、プリント基板60にパワー回路31を備え、プリント基板58に制御回路32と信号処理回路24を備え、プリント基板58に穴を明け、プラグ55bを貫通させても、同様の効果が得られる。

【0071】また、実施例1～9にあっては、固定子9の鉄心10の外周は冷却フィン55aのみモールドされているが、鉄心10の外周に様に薄く樹脂55を備え、その上に冷却フィン55aを配置すれば、冷却フィン55aの強度が増加し、冷却効率も向上する。

【0072】また、実施例1～9にあっては、光学ユニット62において、集光レンズ66、70、コンデンサレンズ67、71、プリズム68、69を使用したか、他の光学要素でも良く、また、所要のパターン18aの反射光を検出したが、回転スケール18のパターン18aの裏面を全面鏡面とし、所要のパターン18aから発生し、裏面で反射した回折光を検出しても同様の効果が得られる。

【0073】また、実施例3にあっては、パワー回路31とプリント基板58とシャーシ51を一体にモールドしたが、スペーサ33も樹脂72と一体に形成すれば、安価になる。

【0074】また、実施例4にあっては、導電パターン74はシャーシ51の延長部51dの一方の面に構成されているが、両面に構成すれば、パワー回路31の集積密度を大きくできる。

【0075】また、実施例5、6、13においては、ハウジング部51bの延長部51eと蓋34の端部34aを当触させたが、パッキン材を挿入して当触させれば、

水、油に対する侵入が確実に防止できる。

【0076】また、実施例7、8においては取付足39bはファンモータ39の方に構成したが、蓋34の方に構成し一体で成型すれば安価になる。

【0077】また、実施例6においては、ボールネジナット（図示せず）の嵌合部3bを玉軸受6側に備えたが、玉軸受5側に備えても同様の効果が得られる。

【0078】なお、以上説明した各実施例にあつては、永久磁石がカゴ形回転子になった誘導式のサーボモータにも利用でき、また、インバータと三相誘導電動機の組合せにも利用できる。

【0079】

【発明の効果】以上のように、第1の発明によれば、アンプ部とサーボモータ部との隔壁を構成する隔壁体を設け、上記隔壁体の上記サーボモータ部の反負荷側軸受を支持するハウジング部と、上記ハウジング部から上記反負荷側軸受の半径方向に延長する部分とを形成したので、反負荷側ブラケットに回転軸を支える軸受のハウジング部がなくなり、回転軸方向の寸法が短いサーボモータが得られると共に、隔壁体を構成する反負荷側軸受の半径方向に延長する部分に、上記アンプ部のプリント基板を装着すると共に、上記プリント基板に上記サーボモータ部の速度及び／又は回転位置を検出する検出器部の固定部分を装着し、上記検出器部の回転部分を上記サーボモータ部の反負荷側軸受と回転子を構成する回転子鉄心との間に配置したので、プリント基板の支持剛性が高くなり振動に対する信頼性が向上し、接続用リード線が不要となり、自動組立が可能になり安価となる効果がある。

【0080】また、第2の発明によれば、半導体レーザー、受光素子等を一体化した光学ユニットにし、半導体レーザーを使用し、光学ユニットと回転スケールとの隙間を大きくしたので、光学ユニットのプリント基板への自動挿入ができ、隙間にゴミが入らないので、防塵室程度で組立てができ、安価になる効果がある。

【0081】また、第3の発明によれば、回転子と固定子を樹脂でモールドし、表面形状を単純化したのでクリーニングが容易で、回転スケールに付着する塵埃の量が低下し、信頼性が向上する。また、固定子のコイルリード延長部と接続部を一体にモールドし、プリント基板に上記接続部と着脱可能な接続部を備えたので、配線が不要となり、自動組立が可能な安価な制御装置一体形サーボモータが得られる。

【0082】また、第4の発明によれば、固定子をモールドする樹脂と一体形成される接続部と、アンプ部のプリント基板に装着した接続部との接触長さを、サーボモータ部の反負荷側軸受を支持するハウジング部と、このハウジング部に支持される軸受との嵌合長さより短くしたので、反負荷側軸受のハウジング部への嵌合が、サーボモータの固定子のコイルリード延長部とアンプ部との

接続のガイドとなり、組立が容易になる効果がある。

【0083】また、第5の発明によれば、コイルリード延長部をサーボモータの固定子と一体に樹脂でモールドし、プリント基板に接続したので、第5の発明より更に安価になる効果がある。

【0084】また、第6の発明によれば、パワー回路のプリント基板を隔壁体と一体に良熱伝達の樹脂でモールドしたので、サーボモータの温度上昇が低下する効果がある。

【0085】また、第7の発明によれば、隔壁体の一部を延長し、電気絶縁材をコーティングすると共に、導体パターンを形成し、金属プリント基板としたので、パワー回路の発熱の伝達性が向上し、サーボモータの温度上昇が低下する効果がある。

【0086】また、第8の発明によれば、アンプ部のプリント基板と上記アンプ部の蓋に穴を形成すると共に、サーボモータ部の反負荷側軸受を支持するハウジング部の回転軸との対向部を回転軸方向に延長して上記蓋に当接させたので、水や油が侵入しにくい両軸端仕様の制御装置一体形サーボモータを得ることができる。

【0087】また、第9の発明によれば、ファンモータを容易に取り付けることができ、アンプ部が風路を塞がず、騒音が高くない利点があり、更に、アンプ部の冷却効率が向上する効果がある。

【0088】また、第10の発明によれば、固定子の外周に配置され、上記固定子と一体に樹脂でモールドされた複数の冷却フィンと、アンプ部の隔壁体と一体に形成し、配置された複数の冷却フィンとを同数とし、サーボモータ部の回転軸方向の一直線上に配置したので、温度上昇を低下させる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1～第4の発明の一実施を示す制御装置一体形サーボモータの縦断面図である。

【図2】図1に示した検出器部の部分拡大平面断面図である。

【図3】図1に示す実施例による制御装置一体形サーボモータの組立方法を説明する図である。

【図4】第5の発明の一実施例を示す制御装置一体形サーボモータのコイルリードの接続部の拡大縦断面図である。

【図5】第6の発明の一実施例を示すアンプ部の拡大断面図である。

【図6】第7の発明の一実施例を示すアンプ部の拡大断面図である。

【図7】第8の発明の一実施例を示す制御装置一体形サーボモータの縦断面図である。

【図8】第8の発明の他の実施例を示す制御装置一体形サーボモータの縦断面図である。

【図9】第9の発明の一実施例を示す制御装置一体形サーボモータの縦断面図である。

15

16

【図10】第9の発明の他の実施例を示す制御装置一体形サーボモータの縦断面図である。

【図11】第10の発明の一実施例を示す制御装置一体形サーボモータの縦断面図である。

【図12】図11の上面図である。

【図13】従来の制御装置一体形サーボモータの縦断面図である。

【図14】従来の制御装置一体形サーボモータのシステム構成図である。

【図15】従来の制御装置一体形サーボモータの縦断面図である。

【符号の説明】

1 サーボモータ部

2 回転子

3 回転軸

3a 軸端部

3b 嵌合部

3c 中空部

4 永久磁石

5 玉軸受

9 固定子

10 鉄心

11 コイル

15 検出器部

18 回転スケール

18a 所要のパターン

21 受光素子

24 信号処理回路

28 サーボアンプ部

31 パワー回路

32 制御回路

34 蓋

34a 端部

34b 冷却フィン

34c 取付座

39 ファンモータ

39a 羽根

39b 取付足

39c 中空穴

40 ファンカバー

51 シャーシ

51a 冷却フィン

51bハウジング部

51c 嵌合部

51d、51e 延長部

51f 対向部

51g 中空部

52 ブラケット

52b 端部

52c 穴

53、54、55 樹脂

55a 冷却フィン

55b プラグ

55c 支持部

56 コイルリード延長部

20 56a コイルリード先端部

57 端子

58 プリント基板

59 ソケット

60 プリント基板

60a、60b 穴

61 固定部分

62 光学ユニット

63 回転部分

64 ボス部

30 65 半導体レーザ

66、70 集光レンズ

67、71 コンデンサレンズ

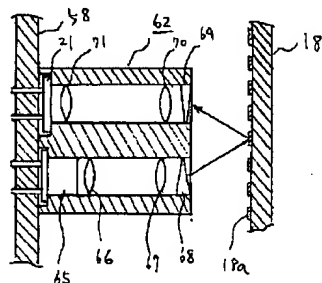
68、69 プリズム

72 樹脂

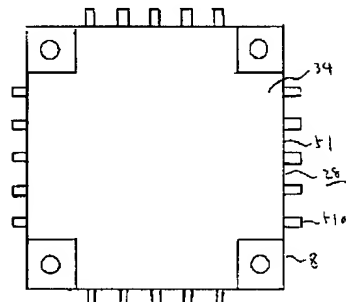
73 電気絶縁材

74 導電パターン

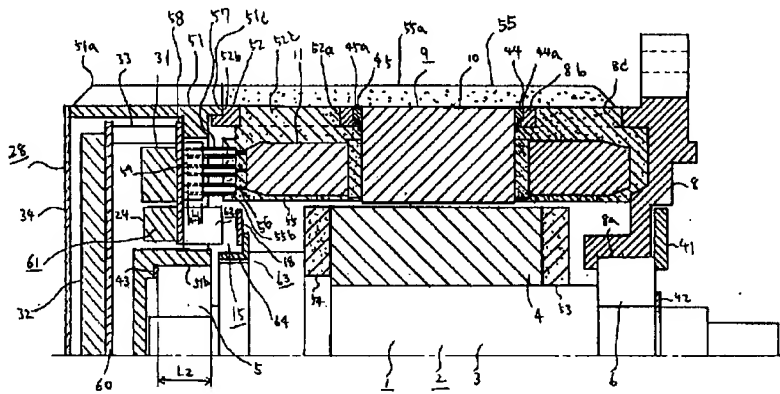
【図2】



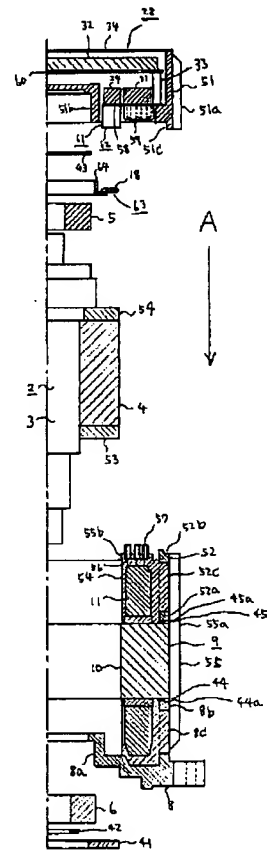
【図12】



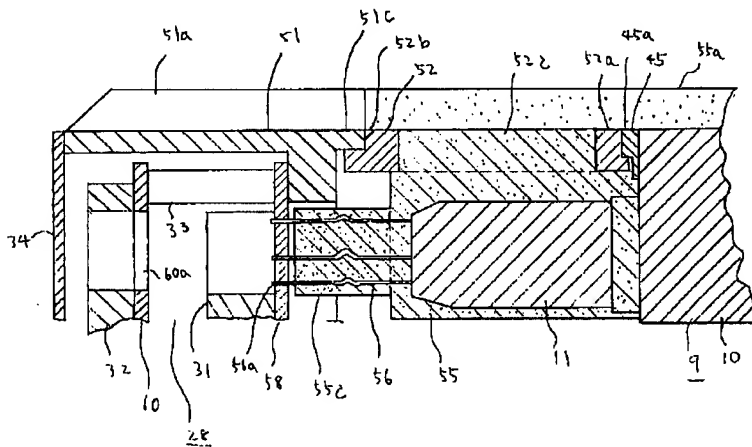
【図1】



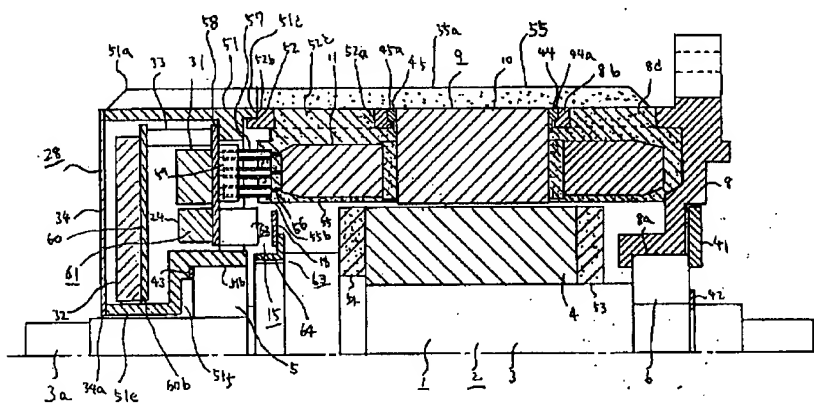
【図3】



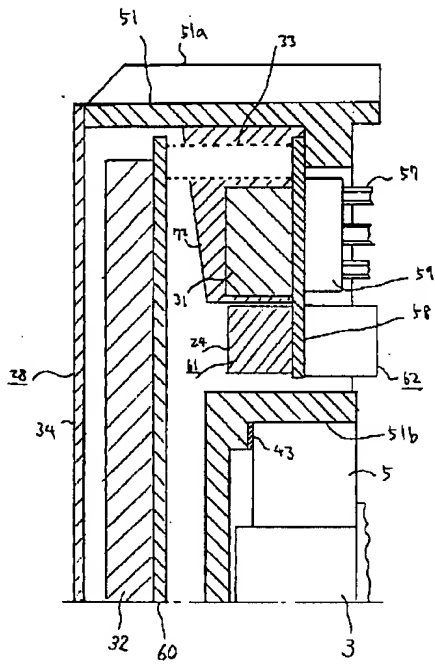
【図4】



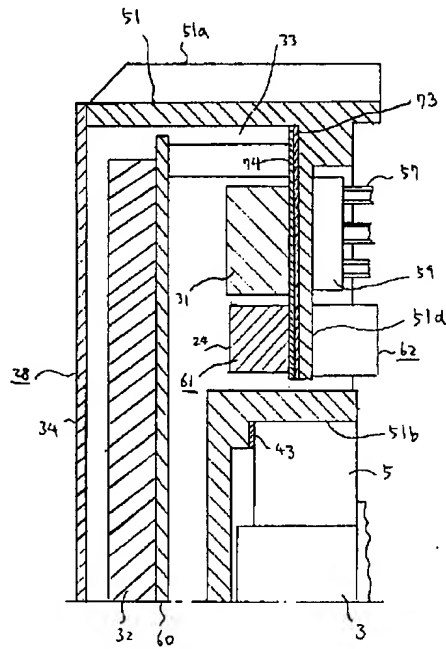
【図7】



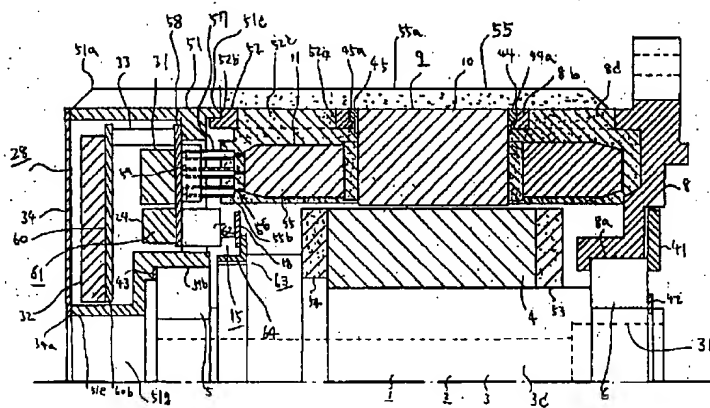
【図5】



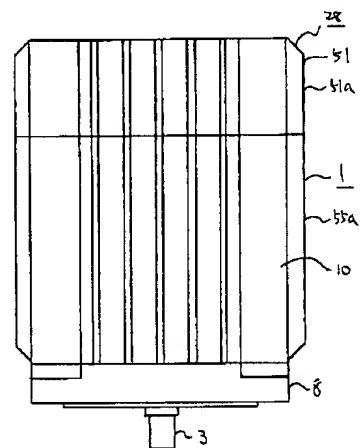
【図6】



【図8】

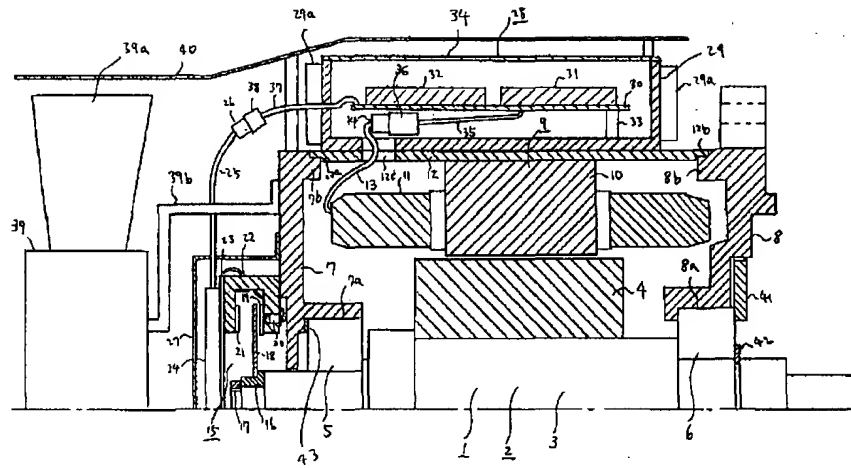


【図 11】

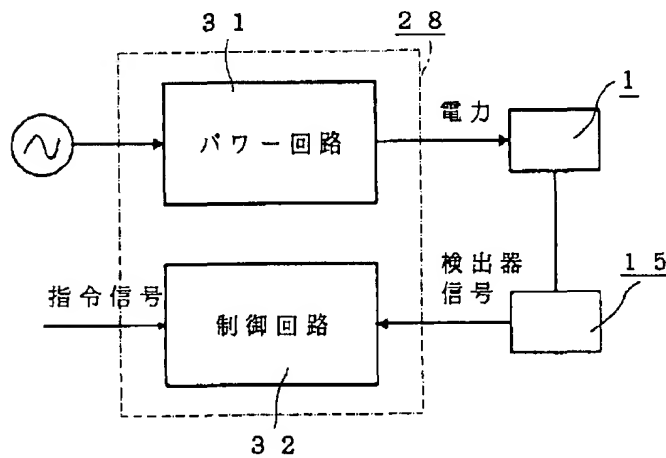




【図13】



【図14】



【図15】

